

⑫

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 23.05.96.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 28.11.97 Bulletin 97/48.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : JABOURIAN ARTIN PASCAL — FR.

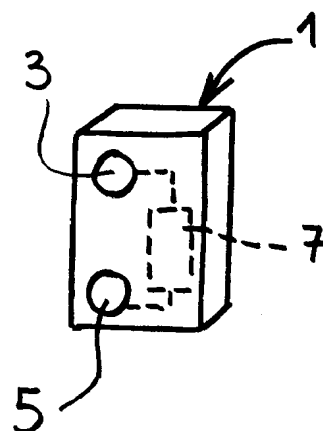
⑦2 Inventeur(s) :

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire :

⑤4 DETECTEUR DE TROUBLES DU RYTHME CARDIAQUE.

⑤7 Il s'agit d'un appareil électronique enregistreur portatif  
(1) comprenant au moins une électrode (3, 5) propre à être  
installée par le patient lui-même, sur une zone limitée de  
son corps, en un endroit approprié pour recueillir ses pulsa-  
tions cardiaques, et un enregistreur à mémoire (7) pour en-  
registrer l'activité électrique engendrée par les pulsations  
cardiaques et captées par l'(les) électrode(s). De préfé-  
rence, seules la fréquence et l'amplitude sont mémorisées.  
Et un composant à seuil définit un seuil d'enregistrement.



La présente invention se rapporte à un appareil enregistreur pour détecter de possibles troubles du rythme cardiaque.

Les palpitations et les tachycardies cardiaques ont en particulier été pressenties dans les malaises non précisément attribués ou les manifestations anxieuses.

Mais très peu d'études ont été menées pour vérifier la réalité objective de ces troubles. On sait toutefois que la plupart des manifestations anxieuses, appelées aujourd'hui "attaques de panique", surviennent de manière paroxystique. Elles sont souvent fugaces et peuvent ne durer que quelques secondes, bien que leur durée soit plus couramment de l'ordre de quelques dizaines de minutes à quelques heures, les patients pouvant se plaindre de palpitations, de tachycardie, d'oppression thoracique, de "boule dans la gorge", de difficultés à respirer et d'impression de danger, voire de mort imminente. Ils ont parfois peur de perdre leur contrôle ou leur raison.

Or, dans ces moments de crise, il serait souhaitable de pouvoir posséder des données sur l'activité cardiaque, sans que les conditions d'obtention de ces données modifient sensiblement le comportement normal du patient ou son activité journalière habituelle.

Ainsi, l'objet de la présente invention est de proposer un appareil portatif, enregistreur de l'activité cardiaque, qui permette au patient utilisateur d'enregistrer l'activité électrique engendrée par ses pulsations cardiaques, en particulier lorsqu'un évènement paroxystique est ressenti par lui comme gênant, ou encore lorsqu'il a une perception de troubles de son rythme cardiaque, ou bien encore lorsqu'il ressent une émotion qui lui paraît disproportionnée par rapport à l'intensité émotionnelle

qu'il devrait ressentir.

En d'autres termes, l'invention vise à proposer un appareil simple, compact et discret, que l'utilisateur puisse très aisément utiliser pour se rassurer au regard de la crise d'angoisse ou du malaise qu'il ressent ou qu'il perçoit comme associé à un trouble de rythme cardiaque, sans que l'emploi de ce dispositif entraîne pour lui une période longue ou fastidieuse de mise en place, voire si gênante (notamment parce que non discrète) qu'elle le dissuaderait, la plupart du temps, d'utiliser le dispositif, notamment en des lieux publics ou dans ses activités normales, par exemple professionnelles.

Pour satisfaire ces exigences, l'appareil enregistreur portatif de l'invention comprend un bloc, avec :

- une électrode, ou plusieurs électrodes alors toutes situées à proximité immédiate les unes des autres, disposée(s) sur une surface réduite pour pouvoir être installée(s) exclusivement sur une zone unique limitée du corps du patient où ses pulsations cardiaques peuvent être recueillies, telle que le cou dans la région de la veine jugulaire, ou le thorax dans la région du coeur, ou encore le poignet dans la région des vaisseaux radiaux et/ou cubitaux,

- et un enregistreur à mémoire, pour enregistrer l'activité électrique engendrée par les pulsations cardiaques et captées par les électrodes.

Selon un premier mode avantageux de réalisation, l'appareil se présentera comme un bracelet, la (ou toutes les) électrode(s) étant disposée(s) pour être appliquée(s) en regard de la région des vaisseaux radiaux et/ou cubitaux.

Dans une deuxième variante de réalisation, l'appareil se présentera comme un collier, la (ou toutes les) électrode(s) étant alors disposée(s) pour être appliquée(s) en regard de la région de la(des)

artère(s) carotide(s).

Et dans un troisième mode de réalisation, l'appareil pourra se présenter comme un boîtier, la (ou toutes les) électrode(s) étant dans ce cas disposée(s) pour être appliquée(s) en regard de la région cardiaque.

Au vu de ce qui précède, il aura été noté qu'à la différence des appareils existants permettant d'effectuer des électrocardiogrammes et qui sont des appareils assez délicats à utiliser en ce qu'ils comprennent des électrodes péricardiales (à placer au contact du thorax) ainsi que des électrodes périphériques (à disposer sur les membres, généralement aux poignets et aux chevilles), le dispositif enregistreur de l'invention, s'il peut comporter plusieurs électrodes, prévoit spécifiquement que ces électrodes soient réunies ensemble sur une surface réduite, permettant ainsi à l'utilisateur de disposer d'un appareillage de très faible encombrement, aisé à mettre en place sur une zone unique limitée de son corps. Ainsi, au lieu de ne disposer que d'un appareillage destiné surtout à prévenir les infarctus ou leurs rechutes, le dispositif de l'invention va pouvoir avoir un rôle préventif situé plus "en amont", visant tout particulièrement à rassurer le patient en cas d'attaque de panique et/ou de troubles paroxystiques avec sensation de gêne cardiaque, la mise en place, par ses soins, de l'enregistreur de l'invention s'effectuant de manière discrète et ne gênant pas son activité, puisque le patient n'aura en particulier pas à disposer plusieurs électrodes en des endroits éloignés de son corps.

Par ailleurs, compte tenu de cette utilisation "préventive" conseillée, alliée à une simplicité de réalisation pour une large utilisation, une autre caractéristique de l'invention prévoit que

l'appareil n'enregistre que la fréquence et l'amplitude des contractions cardiaques, sans enregistrer d'autres caractéristiques électriques cardiaques ni fournir des données complètes permettant d'établir un  
5 électrocardiogramme comme sur la figure 6.

Une sélection des données à enregistrer fournies par les électrodes peut être également prévue, en particulier pour les crises paroxystiques (utilisation d'un composant électronique "à seuil").

10 Une description plus détaillée de l'appareil portatif de l'invention va maintenant être donnée en relation avec les dessins annexés dans lesquels :

- 15 - la figure 1 est une vue schématique d'un premier mode de réalisation de l'invention,
- les figures 2 et 3 sont deux variantes de réalisation de l'appareil de la figure 1,
- la figure 4 montre une personne fictive sur laquelle ont été disposés les trois appareils  
20 enregistreurs des figures 1 à 3,
- la figure 5 est un schéma de réalisation électronique de l'appareil de l'une des figures 1 à 3,
- la figure 6 montre un enregistrement d'électrocardiogramme pendant trois pulsations  
25 cardiaques successives.

L'appareil ambulatoire enregistreur 1 de la figure 1 se présente comme un boîtier parallélépipédique léger d'environ 5 à 7 cm de longueur pour 3 à 4 cm de largeur et 1 à 2 cm d'épaisseur. Il  
30 s'agit d'un enregistreur du rythme cardiaque, et en particulier de la fréquence ou nombre de pulsations sur une période de temps déterminée, qu'une personne, ressentant une oppression qu'elle peut interpréter comme étant des troubles du rythme cardiaque, peut  
35 aisément venir appliquer contre la peau de son thorax, ceci de façon discrète et sans que cela ajoute à son

émotion, de manière à enregistrer ses possibles crises paroxystiques, si nécessaire sur une période de temps de plus d'une heure.

5 Cet appareil comprend pour cela une ou  
plusieurs électrodes 3, 5, affleurant la surface  
extérieure du boîtier pour pouvoir être appliquées sur  
la peau du patient, par lui-même, la(les) électrode(s)  
étant reliée(s) électriquement à une unité électronique  
7 que l'on présentera ci-après et qui va permettre  
10 d'enregistrer les données électriques fournies par les  
capteurs 3, 5, puis de délivrer, le moment venu, des  
informations relatives soit à la tension délivrée par  
l'une de ces électrodes, soit à une différence de  
tensions entre les électrodes.

15 Sur la figure 1, on remarquera que les deux  
électrodes 3, 5, sont disposées à proximité immédiate  
l'une de l'autre (au maximum quelques centimètres  
d'écart) et sont toutes deux portées par le boîtier 1.

Ainsi, comme on le voit sur la figure 4, la  
20 seule prise en main et application par le patient du  
boîtier 1 en regard de son sein gauche lui permettra  
d'enregistrer les données nécessaires, sans que  
d'autres opérations soient à effectuer. En particulier,  
aucune électrode périphérique reliée par des cordons  
25 électriques plus ou moins longs au boîtier 1 n'est  
prévue.

Sur la figure 2, le dispositif enregistreur  
20, qui intègre à nouveau deux électrodes 3, 5, et  
l'unité électronique 7, se présente comme une bande  
30 souple, de faible épaisseur (1 à 2 cm), pouvant être  
disposée autour d'une cheville ou d'un poignet et y  
être maintenue par un dispositif d'accrochage 9, tel  
qu'une bande "Velcro" (marque déposée).

Le même principe de fixation amovible a été  
35 retenu pour la version de la figure 3 où le dispositif  
enregistreur 30 se présente sous la forme d'un collier,

avec toujours deux électrodes de surface 3, 5, intégrées et reliées électriquement à l'unité électronique d'enregistrement et de traitement 7.

Sur la figure 4, les trois appareils 1, 20, 30, ont été figurés, bien qu'à l'évidence le patient 10 schématisé ne portera que l'un d'eux.

A noter que, si nécessaire, le boîtier 1 pourrait lui-même être équipé d'une bande de fixation pour retenir, le temps nécessaire, le boîtier 1 autour du thorax du patient.

Sur la figure 5, le circuit électronique 7 a été schématisé plus en détail.

On peut ainsi constater que les deux électrodes 3, 5, sont connectées chacune à un circuit adaptateur d'impédance, respectivement 11, 13. La sortie des deux adaptateurs 11, 13, est reliée à un multiplexeur 15 dont la cadence de balayage est réglée par une horloge 17. La sortie du multiplexeur 15 est reliée à un amplificateur 19 sortant lui-même vers un convertisseur analogique/numérique 22 qui échantillonne les signaux fournis par l'amplificateur et les convertit avec une cadence appropriée réglée par l'horloge 17. L'horloge 17 contrôle également les différents états électroniques d'un microprocesseur 23.

Un composant à seuil, 21, peut être interposé entre les éléments 19 et 22 pour ne conserver des signaux que ceux de valeur située au-delà du seuil fixé, pour par exemple ne mémoriser en 25 que des données correspondant à des fréquences et/ou des amplitudes de contractions supérieures à un seuil haut et/ou inférieures à un seuil bas, ceci pouvant être utile en particulier pour enregistrer des crises paroxystiques pouvant durer plusieurs dizaines de minutes.

Les données captées par les électrodes 3, 5, et ainsi traitées sont ensuite enregistrées dans la

mémoire vive 25 (RAM), le programme de commande étant quant à lui contenu, de manière classique, par la mémoire morte (ROM) 27.

5 Une unité d'interface 29, associée à un connecteur électrique de sortie, permet, comme on va le voir ci-après, de venir récupérer les données enregistrées dans la mémoire vive.

Pour éviter de surcharger la figure, l'alimentation électrique des différents composants électroniques n'a pas été représentée.

10 Le fonctionnement du dispositif enregistreur de l'invention est le suivant :

Lorsque la personne, qui possède ce dispositif, ressent une émotion qui n'a pas lieu de survenir ou est disproportionnée par rapport à l'intensité émotionnelle qu'elle juge devoir ressentir, ou encore est en crise paroxystique, d'angoisse ou de malaise, ou encore a des sensations de palpitations, de tachycardie, voire d'alerte cardiaque plus grave, elle place à l'endroit approprié l'appareil enregistreur de l'invention, suivant qu'il s'agit de celui des figures 1, 2 ou 3.

20 En fonction de la capacité de la mémoire ROM 27, la durée de l'enregistrement peut être plus ou moins longue.

Le programme de traitement contenu dans cette même mémoire permet ensuite un traitement des données analogiques enregistrées.

30 la figure 6 illustre un tracé typique délivré par une électrode au cours de trois pulsations cardiaques successives.

Le logiciel calcule alors la fréquence cardiaque. Pour cela, il peut déterminer le nombre de pics d'impulsions pendant une durée qui peut être la durée totale de l'enregistrement (qui peut être de l'ordre de quelques secondes mais que l'on pourrait

prolonger à plusieurs dizaines de minutes, voire plus d'une heure).

5 Pour calculer les pics d'impulsions, le logiciel peut utiliser la différence de potentiels entre les électrodes 3, 5. Le logiciel pourrait également permettre l'enregistrement de l'amplitude des pulsations ; et si nécessaire, utiliser un algorithme comportant un calcul des zones contenant successivement les ondes P, QRS et T (repérées successivement avec les indices 1, 2 et 3 sur la figure 6, compte tenu de ce qu'il s'agit de trois pulsations).

10 Une fois ces données de fréquence, voire d'amplitude enregistrées, la personne se rend chez un cardiologue, munie de son appareil portatif.

15 De manière classique, l'appareil est alors relié à un appareil de lecture habituellement connecté à un électrocardiographe (non représenté).

20 A noter simplement que l'appareil de lecture comporte un convertisseur numérique/analogique qui reçoit les données numériques provenant de la mémoire de l'unité 7, sous la commande d'une horloge, et un démultiplexeur permettant de délivrer sur la sortie appropriée le signal analogique préalablement enregistré par le patient lui-même.

**REVENDICATIONS**

1.- Appareil électronique enregistreur  
portatif (1, 20, 30) pour détecter de possibles  
troubles du rythme cardiaque, comprenant un bloc, avec:

- 5                   - une électrode ou plusieurs électrodes (3,  
5) disposées alors à proximité immédiate les unes des  
autres sur une surface réduite, propre(s) à être  
installée(s), par le patient lui-même, sur une zone  
limitée de son corps, en un endroit approprié pour  
10 recueillir ses pulsations cardiaques, telle que le cou,  
dans la région de la veine jugulaire, ou le thorax dans  
la région du coeur, ou le poignet dans la région des  
vaisseaux radiaux et/ou cubitaux,  
                  - et un enregistreur à mémoire (7) pour  
15 enregistrer l'activité électrique engendrée par les  
pulsations cardiaques et captées par les électrodes.

2.- Appareil selon la revendication 1,  
caractérisé en ce qu'il se présente comme un bracelet  
(20), la, ou toutes les, électrode(s) étant disposée(s)  
20 pour être appliquée(s) sur la région des vaisseaux  
radiaux et/ou cubitaux.

3.- Appareil selon la revendication 1,  
caractérisé en ce qu'il se présente comme un collier  
(30), la, ou toutes les, électrode(s) étant disposée(s)  
25 pour être appliquée(s) sur la région de la(des)  
artère(s) carotide(s).

4.- Appareil selon la revendication 1,  
caractérisé en ce qu'il se présente comme un boîtier  
(1), la, ou toutes les, électrode(s) étant disposée(s)  
30 pour être appliquée(s) sur le thorax, dans la région du  
coeur.

5.- Appareil selon l'une quelconque des  
revendications précédentes, caractérisé en ce que  
l'enregistreur à mémoire (7) comprend un enregistreur  
35 de fréquences et d'amplitude pour enregistrer  
uniquement la fréquence, ou le nombre de pulsations,

cardiaque(s) sur une période de temps déterminée et l'amplitude des contractions cardiaques, à l'exclusion d'autres caractéristiques électriques cardiaques.

- 5 6.- Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un composant à seuil (21) pour sélectionner et mettre en mémoire (25) les données, fournies par la(les) électrode(s), de fréquence et/ou d'amplitude au-delà dudit seuil.

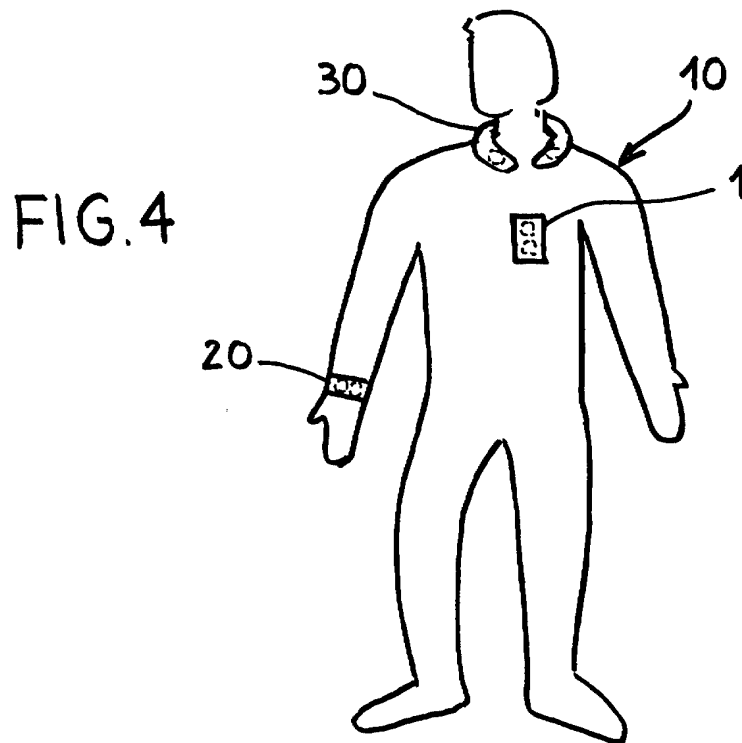
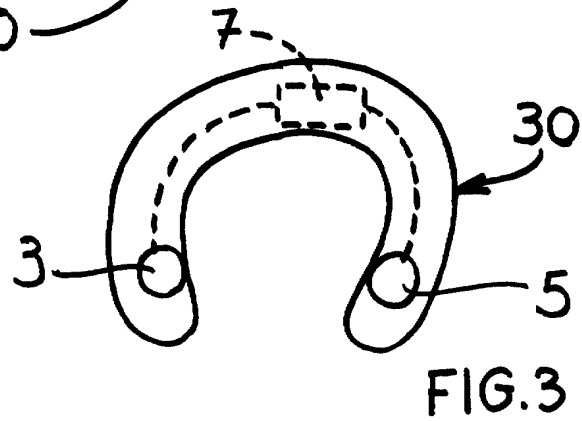
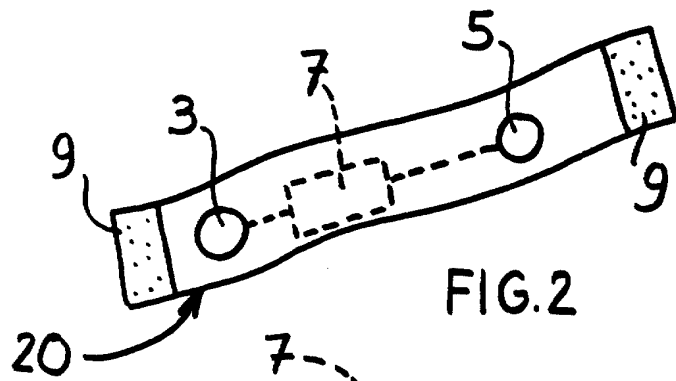
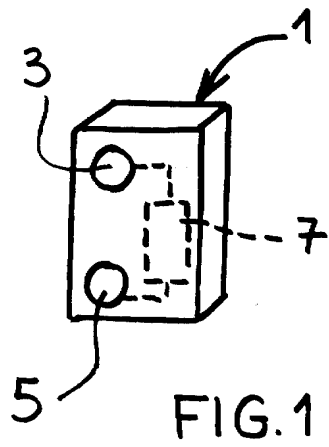


FIG. 5

